

## OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE

Patent Number: JP2000099964  
Publication date: 2000-04-07  
Inventor(s): TOMIKURA YOSHIHIRO; HENMI SHOICHI  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Requested Patent:  JP2000099964  
Application Number: JP19980273375 19980928  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B7/09  
EC Classification:  
Equivalents: JP3440841B2

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable an optical disk reproducing device to restore from a state in which the device is difficult to read an information signal by enabling the device to automatically detect a state in which a tracking balance is deviated with a relatively easy circuit constitution and control processing to perform the readjustment of the tracking balance quickly.

**SOLUTION:** In an optical disk reproducing device performing various servo operations in order to read out the information signal recorded on the specific track of an optical disk shaped recording medium 1 by an optical pickup 2, this device is provided with a sampling means 4a sampling the signal of the DC component of the tracking error signal detected by an optical pickup 2 at fixed time intervals, a monitoring means 4b monitoring whether the DC component of the sampled tracking error signal exceeds a prescribed signal level or not and a means 4c performing the readjusting of the tracking balance when the DC component of the tracking error signal exceeded the prescribed signal level in the monitoring means and the device can restore from the state in which the device is difficult to read the information signal quickly by automatically detecting the state in which the tracking balance is deviated.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-99964

(P2000-99964A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl'

G 11 B 7/09

識別記号

F I

G 11 B 7/09

マークコード(参考)

C 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平10-273375

(22) 出願日 平成10年9月28日(1998.9.28)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 富倉 善薄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 逸見 彰一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

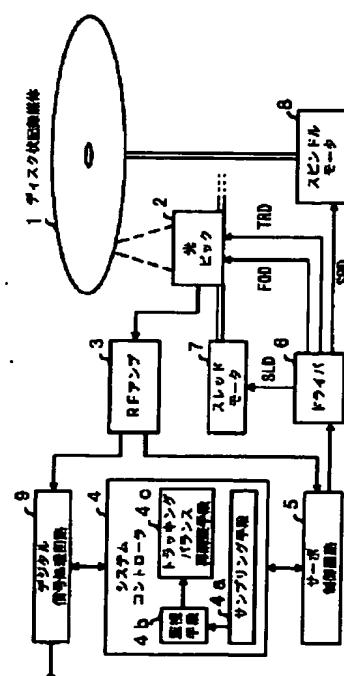
Fターム(参考) 5D118 AA13 BA01 BF17 CA13 CD03

(54) 【発明の名称】 光ディスク再生装置

(57) 【要約】

【課題】 比較的容易な回路構成、制御処理でトラッキングバランスのずれた状態を自動的に検出することができ、早急にトラッキングバランス再調整を行い、情報信号の読みとりが困難な状態から復帰することができる。

【解決手段】 光ピック2によって、光ディスク状記録媒体1の特定のトラックに記録されている情報信号を読み出すため、各種サーボ動作を行う光ディスク再生装置において、光ピック2によって検出されたトラッキング誤差信号のDC成分の信号を一定時間間隔でサンプリングするサンプリング手段4aと、前記サンプリングしたトラッキング誤差信号のDC成分が所定の信号レベルを超えないか監視を行う監視手段4bと、前記監視手段で所定の信号レベルを超えていた時に、トラッキングバランス再調整を行う手段4cを備え、トラッキングバランスがずれた状態を自動的に検出し、困難な状態から早急に復帰することができる。



1

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 光ピックによって、光ディスク状記録媒体の特定のトラックに記録されている情報信号を読み出すため、フォーカスサーボ、トラッキングサーボ、スレッドサーボなど各種サーボ動作を行う光ディスク再生装置において、光ピックによって検出されたトラッキング誤差信号のDC成分の信号を一定時間間隔でサンプリングするサンプリング手段と、前記サンプリングしたトラッキング誤差信号のDC成分が所定の信号レベルを超えないか監視を行う監視手段と、前記監視手段で所定の信号レベルを超えていた時に、トラッキングバランス再調整を行う手段を備えたことを特徴とする光ディスク再生装置。<sup>10</sup>

**【請求項2】** 前記サンプリング手段によるサンプリングを、前記スレッドサーボにおいてトラッキング誤差信号のDC成分の信号を一定時間間隔で行うサンプリングと同じタイミングで行うことを特徴とする請求項1記載の光ディスク再生装置。

**【請求項3】** 前記トラッキング誤差信号のDC成分の信号レベル検出を、トラッキング引き込み後の一定時間のみ行う手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の光ディスク再生装置。<sup>20</sup>

**【請求項4】** 前記スレッドサーボにおいて、検出したトラッキング誤差信号のDC成分に応じて補正を行うスレッドの送り量をレンズの可動範囲内の一定値に設定する手段を備えたことを特徴とする請求項2記載の光ディスク再生装置。

**【請求項5】** 光ピックアップによって、光ディスク状記録媒体に記録されている情報信号を各種サーボ動作を行なながら読みとっている途中で、読みとったデータにエラーが多く再生困難な状態になった時に、一旦トラッキングサーボをオフし、再度トラッキング引き込みを行う手段を用い、その時に前記トラッキング誤差信号のDC成分の信号レベル検出を行う手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の光ディスク再生装置。<sup>30</sup>

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、光ディスク状記録媒体に記録されている情報を再生することのできる光ディスク再生装置に関するものである。<sup>40</sup>

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来の光ディスク再生装置は特開平8-87753号に記載されたものが知られており、光ピック周辺の温度を検出する手段を備え、変化が所定の範囲を超えたことを検出した時に、トラッキングバランス再調整を行う手段を備えて構成されている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** このような光ディスク再生装置においては、温度測定手段として特別な検出回路、制御回路が必要である。また、ポータブルの再生裝<sup>50</sup>

2

置など使用姿勢を変えた時に発生するトラッキングバランスずれなどの温度変化を伴わないトラッキングバランスずれを生ずる要因に関しては効果が得られない問題がある。本発明は比較的容易に実現可能な回路を用い、トラッキングバランスずれを発生する要因を限定せずトラッキングバランスずれの検出を短時間で行い、トラッキングバランス再調整を行うことにより、トラッキングバランスずれにより再生困難な状態から早急に復帰することができる光ディスク再生装置を提供することを目的としてなされたものである。

**【0004】**

**【課題を解決するための手段】** この課題を解決するに際し、トラッキングバランスずれについて検討した結果、光ピックによって光ディスク状記録媒体の特定のトラックに記録されている情報信号を読み出すため、フォーカスサーボ、トラッキングサーボ、スレッドサーボなど各種サーボ動作を行う光ディスク再生装置において、トラッキングバランスがずれた状態では、トラッキングサーボ引き込みを行う時に、トラックのセンターよりずれた位置に対して追従すべくトラッキングコイルにドライブがかかり、それがトラッキング誤差信号波形に影響を及ぼし、更にトラッキングコイルにドライブがかかるという状態が繰り返され、結果として短時間でトラッキングコイルが大きく片側にドライブされ、それがトラッキング誤差信号のDC成分の信号レベルが短時間に上昇するという状態になることが確認できた。

**【0005】** 本発明の光ディスク再生装置は、前記確認事項に基づいて、光ピックによって検出されたトラッキング誤差信号のDC成分の信号を一定時間間隔でサンプリングし、信号レベルが所定のレベルを超えないか監視を行い、所定のレベルを超えたことを検出することで、トラッキングバランスがずれた状態を自動的に検出することができ、速やかにトラッキングバランスの再調整を行うものである。

**【0006】**

**【発明の実施の形態】** 本発明の請求項1に記載の発明は、光ピックによって、光ディスク状記録媒体の特定のトラックに記録されている情報信号を読み出すため、フォーカスサーボ、トラッキングサーボ、スレッドサーボなど各種サーボ動作を行う光ディスク再生装置において、光ピックによって検出されたトラッキング誤差信号のDC成分の信号を一定時間間隔でサンプリングするサンプリング手段と、前記サンプリングしたトラッキング誤差信号のDC成分が所定の信号レベルを超えないか監視を行う監視手段と、前記監視手段で所定の信号レベルを超えていた時に、トラッキングバランス再調整を行う手段を備えたものであり、トラッキングバランスがずれ再生困難な状態に陥った時に、その状態を自動的に検出することができ、速やかにトラッキングバランス再調整を行うことができるという作用を有する。

【0007】請求項2に記載の発明は、前記サンプリング手段によるサンプリングを、前記スレッドサーボにおいてトラッキング誤差信号のDC成分の信号を一定時間間隔で行うサンプリングと同じタイミングで行うものであり、比較的容易な回路構成と、制御処理でトラッキングバランスがずれた状態を検出することができるという作用を有する。

【0008】請求項3に記載の発明は、前記トラッキング誤差信号のDC成分の信号レベル検出を、トラッキング引き込み後の一定時間のみ行う手段を備えたもので、  
10 トラッキングバランスのずれ以外のトラッキング誤差信号のDC成分のレベル変化に対して、誤検出する危険性を避けることができ、処理の複雑さも解消することができるという作用を有する。

【0009】請求項4に記載の発明は、前記スレッドサーボにおいて、検出したトラッキング誤差信号のDC成分に応じて補正を行なうスレッドの送り量をレンズの可動範囲内の一定値に設定する手段を備えたものであり、スレッドサーボによる補正のためのスレッド移動が発生した時でも、正常にトラッキングバランスのずれた状態を<sup>20</sup>検出することができるという作用を有する。

【0010】請求項5に記載の発明は、光ピックアップによって、光ディスク状記録媒体に記録されている情報信号を各種サーボ動作を行いながら読みとっている途中で、読みとったデータにエラーが多く再生困難な状態になった時に、一旦トラッキングサーボをオフし、再度トラッキング引き込みを行う手段を用い、その時に前記トラッキング誤差信号のDC成分の信号レベル検出を行う手段を備えたものであり、トラッキングバランスずれが発生し、ディスク状記録媒体に記録されている情報信号<sup>30</sup>を読みとることが困難になった時に、早急にトラッキングバランスずれを検出することができるという作用を有する。

【0011】以下本発明の実施の形態について、図1から図5を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の第1の実施の形態における光ディスク再生装置のシステムブロック図を示し、図1において、1はディスク状記録媒体、2は光ピック、3はRFアンプ、4は全システムを制御するシステムコントローラ、5はサーボ制御回路である。6は光ピックやスレッドモータやスピンドルモータをドライブさせるためのドライバであり、フォーカスドライブ信号FOD、トラッキングドライブ信号TRD、スレッドドライブ信号SLD、スピンドルドライブ信号SPDを出力するものである。7はスレッドモータ、8はスピンドルモータ、9はデジタル信号処理回路であり、以上により全体を構成している。また、システムコントローラ4において、サンプリング手段4a、監視手段4b、トラッキングバランス再調整手段4cを構成している。なお、デジタル信号処理9以降のブロックについては説明を省<sup>50</sup>

略する。

【0012】以上のように構成された光ディスク再生装置について、以下その動作について説明する。ディスク状記録媒体1の特定のトラックに記録されている情報信号は、光ピック2によって読みとられる。サーボ機構として光ピック2には、対物レンズをトラッキング方向に追従させるトラッキングコイルと、対物レンズとディスク状記録媒体の距離を調節するためのフォーカスコイルなどが内蔵されている。トラッキングコイル及びフォーカスコイルは、それぞれドライバ6から出力されるドライブ信号TRD及びFODにより駆動されている。また、光ピック2全体はスレッドモータ7により移動させることができ、ドライバ6から出力されるドライブ信号SLDにより駆動される。更にディスク状記録媒体を回転させるためスピンドルモータ8を備えておりドライバ6から出力されるドライブ信号SPDにより駆動される。

【0013】光ピック2から読み出された情報信号はRFアンプにより増幅され、増幅された信号のうちサーボ誤差信号はサーボ制御回路5に、情報信号は情報を復元させるためデジタル信号処理回路9に送られる。デジタル信号処理回路9に送られた信号はシステムコントローラ4により制御され以降の信号データ出力ブロックに送られる。一方、サーボ誤差信号は、サーボ制御回路5により各種サーボ誤差を補正すべくドライバ6に制御信号を送り、ドライバ6よりそれぞれのサーボ機構をドライブさせサーボ制御を行っている。尚、サーボ制御回路5からシステムコントローラ4へトラッキング誤差信号のDC成分の信号が送られており、システムコントローラ4からサーボ制御回路5を介して、スレッド移動処理、トラッキングバランス調整などを行うことができる。

【0014】次に、トラッキング誤差信号のDC成分の信号について図2のブロック図を用いて説明する。図2において、3はRFアンプ、5はサーボ制御回路、51はA/D変換器、52はトラッキングサーボイコライザフィルタ、53はローパスフィルタである。尚、A/D変換器51及びトラッキングサーボイコライザフィルタ52、ローパスフィルタ53はサーボ制御回路5に内蔵されている回路の一部分である。以上の構成において信号について説明する。RFアンプ3から出力されるサーボ誤差信号のうち、トラッキングエラー信号(TE)はデジタルフィルタで処理するため、A/D変換器51でアナログ信号からデジタル信号に変換され、その後、トラッキングサーボイコライザフィルタ52を通し、サーボの特性を持たせトラッキング誤差信号を発生させる。一方、トラッキング誤差信号をローパスフィルタ53を通してDC成分を取り出し、トラッキング誤差信号のDC成分の信号を発生させている。

【0015】次に、図1におけるシステムコントロール4の処理を図3のフローチャートを用いて説明する。サ

一ポ制御回路5よりシステムコントローラ4に入力されるトラッキング誤差信号のDC成分の信号は、10ms間隔でサンプリングを行う。S1で入力されたトラッキング誤差信号のDC成分の信号の電圧を計測し、S2で計測した電圧を電圧合計に加える。但し、トラッキング誤差信号のDC成分の信号は極性を持っているので考慮に入れる。S3では計20回サンプリングを行ったか判定し、まだ20回に満たない場合はS5でサンプリングカウンタを1加算して処理を抜ける。一方、20回サンプリングが完了した時は、S4で電圧合計から平均値を計算する。つまり200ms間で入力されるトラッキング誤差信号のDC成分の信号の電圧の平均値を求めることがある。その後、次のサンプリングのための初期化を行うためS6でサンプリングカウンタクリアとS7で電圧合計クリアを行い、S8においてS4で計算した平均値が所定の飽和電圧を超えていないか判定を行い、超えていない場合はそのまま処理を終了する。一方、超えていた場合はトラッキングバランスがずれた状態であると判断し、S9でトラッキングバランスの再調整要求を設定し処理を抜ける。その後、他の処理においてトラッキング<sup>20</sup>バランスの再調整要求がされているのを検知し、再調整を行うことになる。尚、飽和電圧の値は正常に再生している状態でトラッキング誤差信号のDC成分の信号が変化する範囲の最大値に対し十分大きい値で、トラッキングバランスの検出の速さと、誤検出する度合いを考慮して任意に設定したものである。また、10msというトラッキング誤差信号のDC成分の信号のサンプリング間隔は、200ms間で適度な平均値が得られるよう任意に設定した値であり、平均値を求める間隔の200msは、ディスク状記録媒体の偏芯などの影響を少なくするよう<sup>30</sup>スピンドルの回転周期に応じて任意に設定した値である。本実施例ではディスクの最外周付近での回転周期が約100msであるので、マージンをとって2倍の200msの値に設定したものである。

【0016】以上のように本実施形態によれば、トラッキングバランスのずれを自動的に検出することができることなる。

(実施の形態2) 次に、図4は第2の実施の形態の光ディスク録音再生装置のシステムブロック図を示し、図4で示すシステムは光ディスク再生装置の1つであるMD<sup>40</sup>録音再生システムである。図4において、101はMD、102は光ピック、103はRFアンプ、104はシステムコントローラであるマイコン、105はサーボ制御回路、106は光ピックやスレッドモータやスピンドルモータをドライブさせるためフォーカスドライブ信号FOD、トラッキングドライブ信号TRD、スレッドドライブ信号SLD、スピンドルドライブ信号SPDを出力するドライバ、107はスレッドモータ、108はスピンドルモータ、109はデジタル信号処理(EFM、ACIRCデコーダ/エンコーダ)、110はAD<sup>50</sup>

IPデコーダ、111は磁気ヘッド駆動、112は磁気ヘッド、113はメモリーコントローラ、114はDRAM、115は音声伸長/圧縮(ATRAC)、116はD/A変換器、117はA/D変換器、118はマイコンI/F、119は表示器、120はキー/SWで構成している。

【0017】以上のように構成されたMD録音再生装置において、以下にその動作について説明する。MD101に記録されている情報信号は、光ピック102によって読みとられ、読みとられた信号をRFアンプ103によって増幅され、ADIP信号、サーボ誤差信号、情報信号に分けられる。増幅された信号のうち、ADIP信号はADIPデコーダ110に入力され、ADIPアドレス情報にデコードされ、デジタル信号処理109で同期をとり、サーボ制御回路105に入力される。また、増幅された信号のうち、サーボ誤差信号はサーボ制御回路105に入力される。前記入力信号に対しサーボ制御回路105より、ドライバ106を介して、光ピック内のトラッキングコイルとフォーカスコイル、光ピック全体を移動させるスレッドモータ107、MD101を回転させるスピンドルモータ108をドライブさせ、各種サーボ動作を行っている。最後に情報信号は、デジタル信号処理109でEFM復調、ACIRCエラー訂正を行った後、メモリーコントローラ113に格納アドレス管理されDRAM114に一旦格納される。一旦格納された情報信号は音声圧縮伸長115によってATRACデコードされ、D/A変換器116でアナログ音声に変換されオーディオ出力される。また、録音を行う際には、オーディオ入力からアナログ信号が入力されA/D変換器117で量子化、標本化された後、音声圧縮伸長115によってATRACエンコードされる。その後、メモリーコントローラ113に格納アドレス管理されDRAM114に一旦格納された後、デジタル信号処理109でACIRCエラー訂正符号を付加され、EFM変調された後、磁気ヘッド駆動111により磁界変調で磁気ヘッド112を駆動させ、MD101に記録される。

【0018】尚、サーボ制御回路105、デジタル信号処理109、メモリーコントローラ113は、マイコンI/F118を介して、システムコントロールマイコン104とのコマンドの送受信により制御される構成になっており、システムコントローラ104はサーボ制御回路105からのトラッキング誤差信号のDC成分の信号をモニターでき、スレッドの移動や、トラッキングバランス調整などもコマンドを送信することで制御することができる。その他に、システムコントローラ104は入力器としてキー/SW120、出力器として表示器119を管理している。

【0019】次に前記システムコントロール104の処理を図5のフローチャートを用いて説明する。図5における動作は、実施の形態1における図3の動作のトラッ

キングバランスずれ検出のためのトラッキング誤差信号のDC成分のサンプリング動作に加え、スレッドサーボにおけるトラッキング誤差信号のDC成分のサンプリングを追加したもので、両方のサンプリングを同時にしている。両方のトラッキング誤差信号は、同じ信号を読みとるよう回路構成できるため、従来の回路を利用して比較的容易に実現できる。S21からS27は実施の形態1における図2の動作と同様に、10msごとにS21でトラッキング誤差信号のDC成分の信号の電圧を計測し、S22で電圧合計を計算し、S23で計200ms間計測していないと判断した場合は、S25でサンプリングカウンタを1加算し処理を抜け、一方、200ms間計測を行ったと判断した場合は、S26のサンプリングカウンタクリアとS27の電圧合計クリアで、次の200ms間サンプリングの初期化処理を行ったのち、S28の判断を行う。S28ではトラッキングサーボのドライブに対してトラッキングサーボを外さず十分追従できる範囲にあるかを、トラッキング誤差信号のDC成分の信号の平均値が所定の電圧を超えないか判断し、所定の電圧を超えていない場合は、そのまま処理を抜ける。一方、所定の電圧を超えていた場合は、S29でトラッキング誤差信号のDC成分の信号の平均値が、飽和電圧を超えていないかをチェックし、超えていない場合はS31でスレッドを90μm移動する要求フラグをセットして処理を抜ける。これによりスレッドサーボ動作を行っている。一方、飽和電圧を超えていた場合はトラッキングバランスがずれていると判断し、S30でトラッキングバランス再調整要求フラグをセットして処理を抜ける。これにより、トラッキングバランスずれを検出することができる。当然のことながら、トラッキング誤差信号のDC成分の信号の電圧の平均値に対してS28で比較する電圧はS29で比較する電圧より低くなる。ここでスレッドサーボにおける移動量を90μmに設定した理由は次の通りである。スレッドサーボにおけるトラッキング誤差信号のDC成分の信号のサンプリングを、トラッキングバランスずれの検出のためのトラッキング誤差信号のDC成分の信号のサンプリングと同時にしているため、トラッキングバランスずれが発生した時に、トラッキング誤差信号のDC成分の信号の立ち上がり具合によっては、スレッドサーボにおけるスレッド移動がトラッキングバランスずれ検出より先に行われる場合がある。その場合にスレッドの移動量が大きいとトラッキング誤差信号のDC成分の信号が変化し、トラッキングバランスずれの状態を検出できなくなるため、スレッドサーボにおける移動量を再生時にレンズが可動する範囲内に設定し、トラッキングバランスがずれた状態においては、一回のスレッドサーボによるスレッドの移動では補正しきれず、少なくとも次のサンプリング周期まではトラッキング誤差信号のDC成分の信号のレベルが飽和電圧を超えた状態が維持できることにより、トラッ 40 50

キングバランスずれを正常に検出することができる。

【0020】ところで、このようなMD録音再生装置において、再生時、音声圧縮伸長115ブロックでATRACデコードしているため、ブロック出力側と入力側の転送レートの違いを利用して、DRAM114に溜め込むデータをメモリーコントローラ113により制御し、間欠読み出しを行っているため、間欠読み出しのごとに、トラッキングサーボの再引き込みを行うことになる。本発明のトラッキングバランスの検出はトラッキングサーボ引き込み時に行うので、MD再生装置のような間欠読み込みを行うシステムでは有利となる。

【0021】また、ポータブルMD録音再生装置の場合においては、使用姿勢を変えた時に生ずるトラッキングバランスのずれを無くすため、間欠読み込み開始時に毎回トラッキングバランス調整を行う手段もあるが、その場合、トラッキングバランス調整を行う毎に調整時間の約数百ms間の時間を必要とし、その分電池寿命が短くなってしまう。従って、トラッキング誤差信号のDC成分の信号の監視を行い、トラッキングバランスずれを検出した時のみ、トラッキングバランスの再調整を行うことで消費電力の低減することができるという有利な点もある。

【0022】また、読みとりデータにエラーがある状態などの異常状態において、一旦トラッキングサーボをオフして、再引き込みを行う手段を用いることにより、トラッキングバランスずれにより異常状態に陥った時に、早急に検出しトラッキングバランス再調整を行うことができるため、正常な状態に早急に復帰することができるようになる。

【0023】以上のように、本実施の形態によれば、比較的容易なシステム構成でトラッキングバランスずれを自動的に誤動作無く検出でき、早急に異常状態から復帰することができるようとなる。

#### 【0024】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、比較的容易な回路構成、制御処理でトラッキングバランスのずれた状態を自動的に検出することができ、早急にトラッキングバランス再調整を行い、情報信号の読みとりが困難な状態から復帰することができるという有利な効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による光ディスク再生装置のシステムブロック図

【図2】同トラッキング誤差信号のDC成分の信号生成ブロック図

【図3】同システムコントローラの動作フローチャート

【図4】本発明の第2の実施の形態によるMD録音再生装置のシステムブロック図

【図5】同システムコントローラ動作フローチャート

【符号の説明】

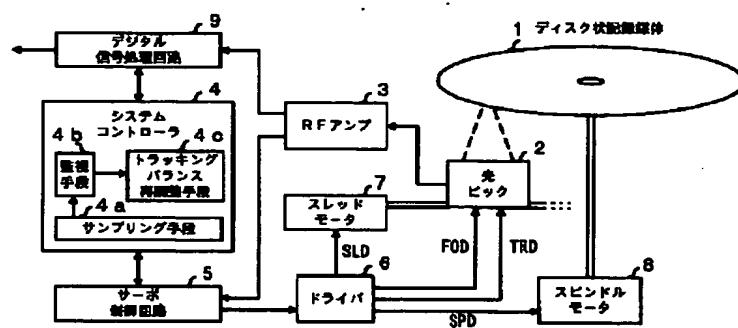
9

- 1 ディスク状記録媒体  
 2 光ピック  
 4 システムコントローラ  
 4 a サンプリング手段  
 4 b 監視手段  
 4 c トラッキングバランス再調整手段  
 5 サーボ制御回路  
 6 ドライバ  
 7 スレッドモータ  
 101 MD

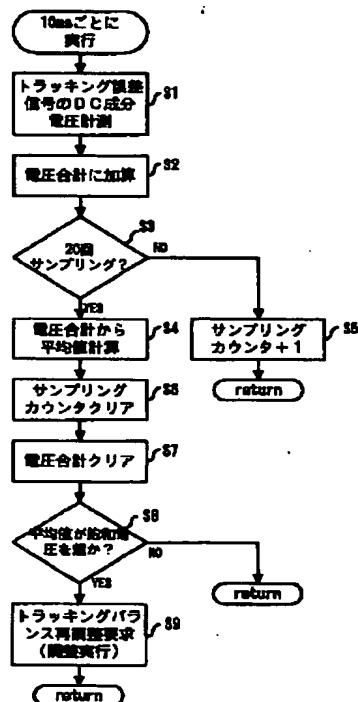
- \*102 光ピック  
 104 システムコントロールマイコン  
 105 サーボ制御回路  
 106 ドライバ  
 107 スレッドモータ  
 FOD フォーカスドライブ信号  
 TRD トラッキングドライブ信号  
 SLD スレッドドライブ信号  
 SPD スピンドルドライブ信号

\*10

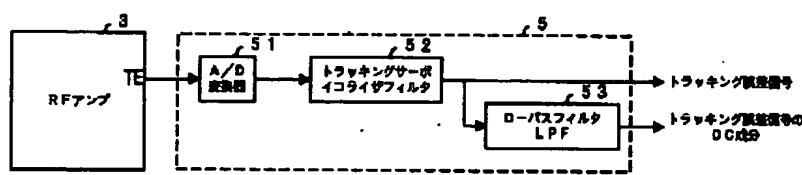
【図1】



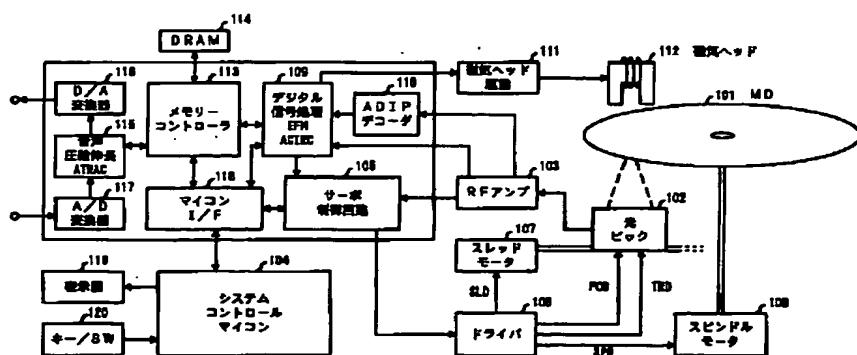
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

